

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 549 466**

⑫ N° d'enregistrement national :

**83 12312**

⑬ Int Cl<sup>4</sup> : C 04 B 28/02; B 28 B 1/52; B 32 B 31/12,  
13/00 // C 04 B 28/00, 14/40, 16/06.

⑭

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 22 juillet 1983.

⑯ Priorité :

⑰ Demandeur(s) : Société dite : EVERITUBE — FR.

⑱ Inventeur(s) : Pascal Lanniaux et Jean Perret.

⑲ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPi « Brevets » n° 4 du 25 janvier 1985.

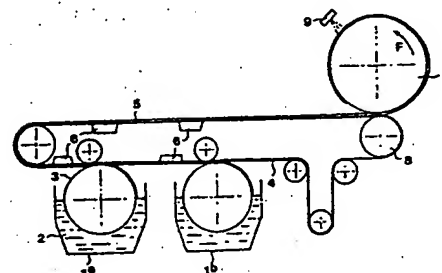
⑳ Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire(s) : Thierry Puit.

㉓ Procédé pour améliorer la liaison entre plusieurs couches d'un mélange humide de fibres et de liant hydraulique, et dispositif pour sa mise en œuvre.

㉔ Suivant l'invention, on met en suspension dans l'eau un mélange de fibres et de liant hydraulique, on le recueille sous forme d'une monocouche que l'on essore et qu'on enroule autour d'un cylindre entraîné en rotation et on modifie l'état de surface de la monocouche enroulée autour du cylindre par pulvérisation continue de liquide en direction de celle-ci.  
Application à la fabrication de produits en fibres-ciment.



FR 2 549 466 - A1

La présente invention est relative à un procédé pour améliorer la liaison entre plusieurs couches d'un mélange humide de fibres et de liant hydraulique, ainsi qu'à un dispositif pour sa mise en oeuvre.

La fabrication de produits en fibres-ciment utilise généralement la technique d'enroulement d'une couche de fibres et de ciment autour d'un cylindre. La couche est elle-même obtenue soit par filtration d'une bouillie aqueuse de fibres et de ciment sur un ou plusieurs tamis successifs, et transfert de la couche élémentaire sur une bande sans fin appelée feutre (procédé Hatschek), soit par dépôt direct du mélange aqueux de fibres et de ciment sur ledit feutre (machine Fourdrinier). La pâte déposée sur le feutre, qui résulte éventuellement de la superposition de plusieurs couches élémentaires, prend alors le nom de "monocouche" et, après essorage par passage sur des caisses à vide, elle est enroulée autour d'un cylindre appelé cylindre-format lorsque le produit fabriqué sera un produit plan ou profilé, tel qu'une plaque ondulée de couverture de bâtiment, ou autour d'un mandrin en vue de l'obtention de tuyaux.

L'épaisseur de la monocouche est généralement assez faible, de l'ordre du millimètre ou même inférieure, et pour conférer au produit fini des propriétés mécaniques suffisantes, il est nécessaire de procéder à un enroulement de la monocouche autour du cylindre-format ou du mandrin, jusqu'à obtention d'une accumulation présentant l'épaisseur désirée. Lorsque cette épaisseur est atteinte, un dispositif automatique découpe le cylindre de pâte suivant une génératrice.

Du fait de l'enroulement successif de plusieurs monocouches, il arrive parfois que la liaison soit faible entre les monocouches et le produit fini présente un feuilleteage ; ce problème, assez rare lorsque les fibres sont à base d'amiante, se rencontre plus fréquemment lorsqu'à l'amiante sont substituées des fibres synthétiques. La liaison entre les monocouches dépend notamment du taux d'humidité présente dans chaque couche élémentaire. Si ce taux est trop élevé, le cylindre-format ne recueille qu'une bouillie dont la consistance est insuffisante pour donner à l'enroulement la cohésion nécessaire. Pour y remédier, les caisses à vide situées sous le feutre sont mises en action de manière à essorer ce dernier mais compte tenu des nombreux paramètres qui interviennent, comme la maille du tamis de filtration

ou l'état du feutre, la couche élémentaire devient généralement trop sèche, si bien qu'il est nécessaire de procéder ultérieurement à la compression des produits frais sous une presse. Cette opération supplémentaire est très onéreuse, surtout pour certains produits comme  
5 les plaques ondulées qui doivent être comprimées unitairement.

La présente invention remédie à ces inconvénients. Elle a pour objet un procédé pour améliorer la liaison entre plusieurs couches d'un mélange humide de fibres et de liant hydraulique, suivant lequel on met en suspension dans l'eau le mélange de fibres et de liant  
10 hydraulique, on le recueille sous forme d'une monocouche que l'on essore et qu'on enroule autour d'un cylindre entraîné en rotation et on modifie l'état de surface de la monocouche enroulée autour du cylindre par pulvérisation continue de liquide en direction de celle-ci.

15 Grâce à la modification de l'état de surface, la cohésion des enroulements successifs de monocouches est améliorée, de sorte qu'il n'y a plus de feuilleteage du produit fini et que le passage à la presse des plaques contenant des fibres autres que d'amiante est rendu superflu. Il en est ainsi notamment lorsque les fibres sont en verre  
20 ou d'origine synthétique : acrylique, alcool polyvinylique, polyamide, polyoléfine.

Un autre résultat inattendu de l'invention est l'augmentation de densité du produit à base de fibres et de liant obtenu par le procédé objet de l'invention.

25 Suivant un mode de réalisation avantageux de l'invention, le liquide pulvérisé est de l'eau.

Suivant un autre mode de réalisation avantageux, le liquide pulvérisé est de l'eau à laquelle on a ajouté un agent modificateur de viscosité.

30 L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé, qui comprend une ou plusieurs cuves contenant un mélange de fibres et de liant hydraulique mis en suspension dans l'eau, un feutre recueillant une monocouche de fibres et de liant hydraulique et la transportant jusqu'à un cylindre d'enroulement, et  
35 des moyens de pulvérisation de liquide disposés le long du cylindre d'enroulement.

Le mélange de fibres et de liant hydraulique est préparé à la

manière connue puis mis en suspension dans l'eau à l'intérieur d'une cuve contenant un tamis de filtration. La couche élémentaire recueillie par filtration autour du tamis est transférée sur un feutre et d'autres couches élémentaires viennent s'y ajouter de manière à  
5 constituer une monocouche. En variante, la monocouche peut être obtenue par dépôt direct du mélange fibres-liant hydraulique sur le feutre, à partir d'un distributeur dit "à alimentation positive". Le feutre supportant la monocouche est essoré au moyen de caisses à vide appliquées contre sa face libre puis il amène la monocouche sous un  
10 cylindre entraîné en rotation autour duquel elle est enroulée. On procède alors à une pulvérisation continue de liquide en direction de la monocouche, de manière à en modifier l'état de surface, pendant tout le temps où le cylindre-format recueille la monocouche. Les monocouches successives reçoivent donc toutes une pulvérisation.

15 Le liquide pulvérisé est de l'eau ou, de préférence, de l'eau additionnée d'un agent modificateur de viscosité en une concentration comprise entre 0,1 et 5 g/l. L'agent modificateur de viscosité peut être un agent épaississant ou un floculant. La quantité de liquide projeté doit être telle qu'un brouillard humide se déposera sur la  
20 pâte enroulée, en évitant tout excès qui provoquerait une dilution importante ou un ramollissement excessif. Le débit dépend d'une part de l'épaisseur de la monocouche, ladite épaisseur dépendant elle-même du nombre de cuves à tamis et, par suite, du nombre de couches élémentaires constituant la monocouche et, d'autre part, de la  
25 composition de la pâte (proportion et nature des fibres). Lorsque l'enroulement des monocouches a conduit à l'obtention de l'épaisseur désirée, l'aspersion de liquide est arrêtée.

La synchronisation entre le fonctionnement du pulvérisateur et les cycles de formation sur le cylindre de tête est réalisable par  
30 tout moyen connu, tel que came, contrôleur d'épaisseur, détecteur ou temporisation.

La pâte enroulée est coupée suivant une génératrice et déroulée sur un tapis d'évacuation. La feuille ainsi obtenue est ensuite, à la manière connue, conservée plane ou mise en forme par ondulation avant  
35 son mûrissement.

La figure représente un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention. Ce dispositif comprend plusieurs cuves à

tamis 1a, 1b contenant une suspension aqueuse 2 de fibres et de liant hydraulique. Dans chaque cuve, un tamis de filtration 3 recueille une couche élémentaire de fibres et de liant hydraulique et, par rotation du tamis, cette couche élémentaire est transférée sur la sous-face 5 d'un feutre sans fin 4 qui défile au contact des tamis 3. La superposition des couches élémentaires déposées au niveau de chaque cuve donne une monocouche 5 qui est essorée partiellement lors du passage au droit de caisses à vide 6 appliquées contre la face libre du feutre 4. Grâce au passage du feutre 4 entre deux rouleaux, l'un supérieur 7 et l'autre inférieur 8 assurant l'entraînement du feutre et son renvoi vers les cuves à tamis 1a, 1b, la monocouche s'enroule autour du cylindre-format 7. A proximité de celui-ci, dans la région située dans le quart supérieur du cylindre-format du côté de l'arrivée de la 15 monocouche, est placé un système de pulvérisation 9 s'étendant sur toute la longueur du cylindre-format 7. Ce système de pulvérisation est composé de pistolets à eau ou d'une rampe munie de buses, ou de tout autre moyen de pulvérisation de liquide.

De préférence, les buses de pulvérisation sont à jet plat.

20 En variante, non représentée, le dispositif d'alimentation du cylindre-format en monocouche est remplacé par un distributeur positif, du type machine Fourdrinier, suivant lequel le dépôt de la monocouche sur le feutre est réalisé directement à partir d'une cuve contenant le mélange de fibres et de liant hydraulique en suspension 25 dans l'eau et se déversant sur le feutre.

Différents essais ont été réalisés avec des agents modifiant la viscosité du mélange projeté sur la monocouche.

#### Exemple I

Un agent flocculant est ajouté en différentes concentrations à de 30 l'eau. La viscosité du mélange obtenu est mesurée à 18° C sur un appareillage BROOKFIELD LVT.

Après pulvérisation sur les enroulements de monocouches autour du cylindre-format, on examine le comportement de la couche fraîche obtenue après découpe et déroulement, à l'égard de tentatives de séparation des différentes monocouches qui la composent (délamination). 35

a) Dans un premier essai, on réalise une couche constituée de ciment, de cellulose et de fibres synthétiques, du type alcool de poly-

vinyle, sans aucune projection de liquide. Le comportement est mauvais, car il est possible de séparer très facilement les monocouches les unes des autres, sans aucune déchirure.

- 5 b) En utilisant les mêmes constituants, on procède à une pulvérisation d'eau pure, dont la viscosité est de 1,3 centipoise. Le comportement à la tentative de délamination est déjà amélioré : bien qu'il soit encore possible de séparer les différentes monocouches, il se produit un déchirement superficiel.
- 10 c) Sur des monocouches identiques au cas a), on projette un mélange d'eau et de floculant à la concentration de 0,1 g/l. Le floculant est un floculant anionique faible de la famille des polyacrylamides. La viscosité du mélange est de 1,6 centipoise. Le comportement à la délamination est satisfaisant, car on ne peut plus séparer facilement les monocouches.
- 15 d) En utilisant les mêmes constituants que précédemment, on pulvérise un mélange aqueux à 1 g/l de floculant, dont la viscosité est de 9,5 centipoises. Le comportement à la délamination est bon, car le produit est compact et homogène, la séparation des monocouches ne se faisant
- 20 qu'avec beaucoup de difficultés ; on constate que des fibres assurent la liaison entre les monocouches.
- e) Avec les mêmes constituants, mais à 2 g/l de floculant (viscosité du mélange : 26 centipoises), le comportement devient excellent.
- f) Avec 5 g/l de floculant (viscosité du mélange : 130 centipoises),
- 25 le comportement est toujours excellent et il est totalement impossible de séparer les monocouches.

Il est possible d'augmenter encore la concentration en floculant, de sorte que la viscosité peut atteindre 150 centipoises et même dépasser cette valeur, mais les conditions économiques ne le

30 justifient pas.

#### Exemple II

Une monocouche constituée de ciment, de fibres de cellulose et de polyacrylonitrile est enroulée autour du cylindre-format, sur lequel elle reçoit une pulvérisation d'un mélange d'eau et d'agent

35 épaississant, ce dernier, du type hydroxy-éthyl-cellulose, étant dilué à 2 g/l.

Le comportement à la délamination est également excellent.

Exemple III

On projette sur un enroulement de monocouches constituées de fibres de cellulose, de fibres de polyamide et d'un liant subissant le traitement à l'autoclave, composé de ciment et de silice, un mélange 5 d'eau et d'agent épaississant à la dilution de 0,5 g/l. L'agent épaississant est par exemple du type sodium-carboxyméthylcellulose.

Le comportement à la délamination est très bon.

Comme indiqué précédemment, la densité du produit à base de fibres et de liant obtenu grâce à l'invention augmente de manière 10 sensible. Par suite, les caractéristiques mécaniques liées à la densité, telles que la résistance à la rupture ou le module élastique sont nettement améliorées. Les exemples suivants donnent une illustration de l'augmentation de densité.

Exemple IV

15 Un enroulement de monocouches constituées de 5 % de fibres de cellulose, 1,5 % de fibres d'alcool polyvinylique, le reste étant du ciment, présente, après mûrissement, une densité de 1,35 en l'absence de toute pulvérisation.

Lorsque de l'eau seule est pulvérisée sur les différentes mono- 20 couches, la densité du produit fini est de 1,50.

Exemple V

Lorsque le mélange est constitué de 5 % fibres de cellulose, 1 % de fibres d'alcool de polyvinyle, le reste étant du ciment, la densité du produit fini est de 1,32 sans pulvérisation.

25 Après pulvérisation d'eau seule, le même mélange voit sa densité atteindre 1,48.

Exemple VI

Un mélange de 7 % de fibres de cellulose et 93 % de ciment présente une densité de 1,30 sans utiliser le procédé suivant 30 l'invention. Après pulvérisation d'eau, la densité du produit obtenu est de 1,45.



REVENDICATIONS

1.- Procédé pour améliorer la liaison entre plusieurs couches d'un mélange humide de fibres et de liant hydraulique, du type suivant lequel on met en suspension dans l'eau le mélange de fibres et de liant hydraulique, on le recueille sous forme d'une monocouche que l'on essore et qu'on enroule autour d'un cylindre entraîné en rotation, caractérisé en ce qu'on modifie l'état de surface de la monocouche enroulée autour du cylindre, par pulvérisation continue de liquide en direction de celle-ci.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le liquide pulvérisé est de l'eau.

3.- Procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le liquide pulvérisé est de l'eau à laquelle on a ajouté un agent modificateur de viscosité.

4.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la viscosité du mélange d'eau et d'agent modificateur de viscosité est comprise entre 1 et 150 centipoises.

5.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la concentration du mélange d'eau et d'agent modificateur de viscosité est comprise entre 0,1 g/l et 5 g/l d'agent modificateur de viscosité.

6.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'agent modificateur de viscosité est un flocculant.

7.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'agent modificateur de viscosité est un agent épaississant.

8.- Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant les revendications 1 à 7, du type comprenant une ou plusieurs cuves (1a, 1b) contenant un mélange de fibres et de liant hydraulique mis en suspension dans de l'eau, un feutre (4) recueillant une monocouche (5) de fibres et de liant hydraulique et la transportant jusqu'à un cylindre d'enroulement (7) entraîné en rotation, caractérisé en ce que des moyens de pulvérisation de liquide (9) sont disposés le long du cylindre d'enroulement (7).

9.- Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de pulvérisation sont placés dans la région située dans le quart supérieur du cylindre-format, du côté de l'arrivée de la monocouche.

10.- Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de pulvérisation sont des buses à jet plat.

